

VÄRIEN YTIMESSÄ | Osa 4

SINISIIRTYMÄ

Miksi keltainen muuttuu vihreäksi, kun sitä tummennetaan?

Teksti ja kuvat: Martti Huttunen

Kun kohde lähestyy maata hyvin nopeasti, siirtyvät alkuaineiden spektriviivat spektrin sinistä päätä kohti. Kyse on tällöin tähtitieteen sinisiirtymästä.

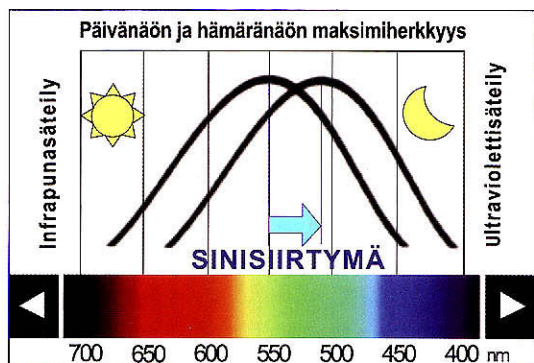
Punasiirtymä on useimmille sen sijaan tumpi: Mitä nopeammin valoa säteilevä kohde loittonee maasta, sitä enemmän eri alkuaineiden spektriviivat siirtyvät kirjon punaista päätä kohti. Siirtymällä on tämän mukaan täytyntä siis olla myös alkuperänsä eli ”big bang”. Vuorostaan mitä nopeammin kohde lähestyy maata, sitä lähemmäksi alkuaineiden spektriviivat siirtyvät kohti kirjon sinistä päätä kohti: sinisiirtymä.

Tähtitieteilijä Edwin Hubble selitti nämä ilmiöt vuonna 1929 (Hubblein laki).

Myös arkiympäristön värien ulkonäössä on havaittavissa muuntumista jopa kiusallisella tavalla. Näistä *näköjärjestelmän sinisiirtymät* ovat varsin mielenkiintoisia.

Esimerkiksi päivänvalosta hämärään siirtymässä näkömme maksimiherkkyys siirtyy kirjon sinistä päätä kohti. Tästä seuraa, että siniset esineet näyttävät vaaleammilta hämärässä kuin päivänvalossa ja punaiset vuorostaan tummuvat lähes mustiksi (Purkinjen ilmiö, ks. alla oleva kaaviokuva). Miksi näin tapahtuu?

Luontevalta tuntuu selitys, että näköjärjestelmämme evoluutiossa on iltataivaalla viipylevää sinistä valoa hyödynnetty, jotta vuorokaudessa olisi enemmän valoisaa toiminta-aikaa.



Päivänvalosta hämärään siirryttäessä näkömme maksimiherkkyys siirtyy kirjon sinistä päätä kohti. Tästä seuraa, että siniset esineet näyttävät vaaleammilta hämärässä kuin päivänvalossa ja punaiset vuorostaan saattavat tummua lähes mustiksi (Purkinjen ilmiö).

Toisaalta sinisiirtymää on havaittavissa myös pienemmässä mittakaavassa, eikä vain silloin, kun koko näkökenttä on siirtynyt hämärään, kuten Purkinjen ilmiö selittää: Kun keltaista tummennetaan mustalla, näyttää väri vihertyvän (ks. viereinen kaaviokuva).

Mutta miksi vuorostaan näin tapahtuu? Tähänkin ilmiöön on syytä hakea selitystä ihmisen näköjärjestelmän toiminnasta. Mistäpä muustakaan se löytyisi, sillä silmät eivät osaa maaliaineita sekoitella; aivot käsittelevät silmän kautta tulevaa informaatiota muinaisuudesta periytyvällä arkaaisella tavallaan (ks. myös Julkaisija 2/2010 s. 40).

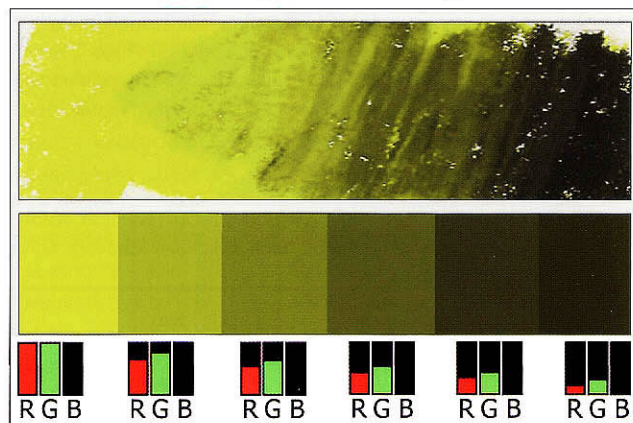
Erään käsityksen mukaan mustat väripigmentit eivät sellaisenaan olisikaan täysin neutraalin mustia, vaan hiukan sinertäviä ja siksi ne aiheuttaisivat keltaisen vihertymistä. Näin ei selvästikään ole, koska sama ilmiö on nähtävissä myös tietokoneen RGB-värikuvissa. Kun värinäkömme RGB-kanavista (punainen R, vihreä G ja sininen B) vain R ja G ovat tasavertaisesti aktiivisia, aistimme silloin keltaista.

Näin toimii myös tietokoneen kuvaruudun värinmuodostusjärjestelmä. Jos kuvaruudulla keltaisen valoisuutta vähennetään, näyttää näköjärjestelmämme kuitenkin vähentävän punaisen osuutta enemmän kuin vihreää. Tästä seuraa, että keltainen näyttää tällöin tummetta saan vihertyvän – sinisiirtymän vuoksi. Ilmiö on varmaan monelle tuttu myös kirjapainojen värireproduktiosta.

ONKO TUMMIA KELTAISIA LAINKAAN?

Tätä outoa värin ”vääristymistä” pyrkivät muun muassa taidemaalarit neut-

Keltainen väri nähdään punaisen (R) ja vihreän (G) valon yhdistelmänä. Kun keltaista tummennetaan, näköjärjestelmämme vähentävää punaisen valon aistimisen osuutta enemmän kuin vihreän, jolloin keltainen vihertyy.



raloimaan siten, että he lisäävät mustaan väriaineeseen hieman punaista – omaksumansa vastaväriteorian mukaisesti. Myös värikarttojen ja värijärjestelmien keltaisten värisävyjen tummennetut värimallit saatetaan valmistaa siten, että mustan pigmentin lisäksi maaliin sekoitetaan sopiva määrä jotain punaista.

Edellä kuvatun ilmiön hermostollinen perusta huomioden olisi parempi lisätä mustaan magentanpunaista väriainetta, sillä se on näköjärjestelmämme vihreän käänteisväri, negatiivi. Näin tekevät jo esimerkiksi eräät mustesuihkutuloistimien valmistajat mustalle tussille. Siihen saatetaan lisätä jopa 20 % magentanpunaista, jolla eliminoidaan mahdollista keltaisen vihertymistä ja toisaalta mustasta saadaan samalla ”syvän” mustaa.

Emmekö osaa tehdä keinotekoista tummaa keltaista väriä lainkaan? Siltä se todella näyttää. Ilmeisesti meidän on tyydyttävä vallitseviin biologisiin tosiasioihin ja hyväksyttävä se, että tumma keltainen saattaa näyttää vaikkapa oliivin vihreältä tai sitten ”värikorjatulta” ruskealta?

Keltaiset värit (= R + G) ovat esillä myös syksyn ruskan aikaan hyvin mielenkiintoisella tavalla – jopa oudon punavihreinä, mutta niistä sitten tuonnempaan. ●

Kirjoittaja on graafikko, väritutkija ja -kouluttaja